

INK JET RECORDING DEVICE

Publication number: JP63286357

Publication date: 1988-11-24

Inventor: TAKAOKA MAKOTO; MATSUMOTO KENTARO; UDA TOYOKAZU; FUKUMOTO AKIYOSHI; SUGIURA SUSUMU

Applicant: CANON KK

Classification:

- international: **B41J2/21; B41J2/205; H04N1/23; H04N1/40; B41J2/21; B41J2/205; H04N1/23; H04N1/40; (IPC1-7): B41J3/04; H04N1/23**

- European: H04N1/40J2; H04N1/40Q

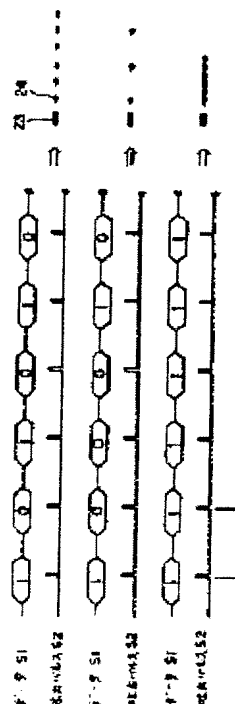
Application number: JP19870121149 19870520

Priority number(s): JP19870121149 19870520

Report a data error here

Abstract of JP63286357

PURPOSE: To enhance gradation and control the quality of a color image such as degree of tint precisely without changing the size of pixels by discharging, in a plurality of dots, ink droplets continuously at the same position on a material to be recorded in accordance with the density or color tone of an input image and making the interval of ink droplet discharging time variable. **CONSTITUTION:** When a discharge pulse S2 is applied to data S1 prepared in a shift register, ink droplets 24 are discharged from a nozzle 23 at 1 indicated by data S1. This ink discharging interval is shown as t, and the shorter this interval t becomes, the higher growth rate of dot diameter of printing dots 25 as a whole. On the contrary, the longer the interval t becomes, the lower growth rate of the dot diameter. The growth of dot diameter becomes slower in proportion to the interval t of ink dot printing which becomes wider. However, the degree of tint and color can be changed by chromatic superimposing. In addition, the density of printed dots slightly improves.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-286357

⑮ Int. Cl.⁴

B 41 J 3/04

H 04 N 1/23

識別記号

1 0 3

1 0 1

1 0 1

庁内整理番号

X-7513-2C

A-8302-2C

B-6940-5C

⑬ 公開 昭和63年(1988)11月24日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全11頁)

⑭ 発明の名称 インクジェット記録装置

⑰ 特 願 昭62-121149

⑱ 出 願 昭62(1987)5月20日

⑲ 発 明 者	高 岡	真 琴	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 発 明 者	松 本	健 太 郎	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 発 明 者	宇 田	豊 和	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 発 明 者	福 本	晶 美	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 発 明 者	杉 浦	進	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 出 願 人	キャノン株式会社			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
⑲ 代 理 人	弁理士 谷 義 一			

明 細 書

1. 発明の名称

インクジェット記録装置

2. 特許請求の範囲

- 1) 最小ドット径がドット打ち込みピッチよりも小さいドットの複数の集まりで1画素を表現し、かつ閾値マトリックスまたは濃度パターンデータを用いて入力画像の濃度や色調に応じて被記録材上の同一位置で連続的にインク滴を複数ドット吐出し、該インク滴の吐出時間間隔を可変にしたことを特徴とするインクジェット記録装置。

(以下 余 白)

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、インクジェット記録装置に関し、特に多値画像データを入力して2値化を行い吐出インクの重ね合せによるドット径変調で中間調画像を再現するようにしたインクジェット記録装置に関する。

[従来の技術]

ノズルから吐出するインク滴の大きさが一定のインクジェット記録装置等のドット記録装置では従来ホストコンピュータ等から送られてくるカラー画像や階調画像(中間調画像)のようないわゆる奥行き情報を有する画像データを印字する場合に、ある固定の閾値パターンマトリックスをメモリから呼び出して入力画像データと比較し、2値化を行っていた。

なぜなら、このような奥行き情報を有する画像データは、画素の階調性(濃度や輝度)等をデジタル量で示す多値データであるので、2値画像の記録装置では、このような画像データを2値化せ

ずにそのまま印字することはできないためである。また、この2値化に際しては、複数のドットの集まりを1画素と定義し、1画素中でドットを印字するか、印字しないかによって、階調性を表現する方法もあるが、このようにして画像を印字すると、量子化誤差により他の画素とのバランスが取れなくなり、偽輪郭が生ずることとなる。そこで、一般にはこれらの画素とは別の閾値パターンを規定し、閾値パターンとの比較により2値画像処理を行って大きな範囲での階調性を表現するという記録方式が採用されている。

このような2値化画像処理を行う回路の従来例を第10図に示す。本図の入力画像データ1は、8ビット等のデジタル値で与えられるデジタル多値データであるが、ドットブリタ等の出力装置で印字するために、ラッチ回路2を介して比較器(パラレルコンパレータ)3の一方の入力端子に入力され、パターンメモリ4から読み出されて比較器3の他方の入力端子に入力する閾値マトリックスのデータと比較器3で比較されて、0.1の2

ットの集合により表現するかによって、その画素の大きさは決定される。したがって、 1×1 の画素展開された画像に比べて 4×4 に画素展開されたものは16倍の大きさに印字される。また、閾値マトリックス8はそれぞれ 4×4 であるので面積階調法で、17(白を含む)階調を表現できる。

第12図(A)～(C)には、 4×4 の閾値マトリックス8-1の実際の閾値データの例と、その閾値マトリックスにより印字される理想的な印字モデル、および 8×8 閾値マトリックス8-2の実際の閾値データの例とを示す。ここで、本図(B)の数値1～16は階調数を示し、本図(C)の閾値データは16進数で示す。本図(C)の 8×8 閾値マトリックス8-2は8ビット多値画像データ1により対応した閾値パターンマトリックスであるが、それでも65(白を含む)階調までしか表現することができない。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、このような従来の2値化画像処理方式を用いてドット印字するインクジェット記

値化データにドット展開される。このように、多値データを単に2値化したのでは階調性が表現できないので、入力画像データ1が比較器3に用意されると、閾値(閾値マトリックス)が書き込まれたパターンメモリ4から比較データ(閾値)が順次出力され、0.1に2値化されるが、例えば1つの画像データ1を 4×4 の画素(pixel)展開して、2値化する場合には、その1つの画像データ1に対し閾値データが16回呼び出され、その1つの画像データと順次比較されることにより 4×4 のドット展開で2値化される。

第11図(A)～(D)は $1 \times 1 \sim 4 \times 4$ の画素展開での従来回路の動作を示す。入力多値画像データ1を画素サイズに応じて画素展開し、 4×4 の閾値データ8と比較することにより印字面9上に2値化の濃度パターンで出力するものである。なお、印字面9の“1”はドット印字を示し、“0”は印字されていないことを示す。本図では、画素展開を 1×1 から 4×4 まで示したが、1つの入力多値画像データ1が、インクドットの何ド

録装置では、べた印字の時に紙面のすき間が見えなくなるように第13図に示すように印字ドットのドット径DをドットピッチPより大きくするのが普通である。すなわち、ドットピッチの正方形の外接円以上の印字ドットが得られるものを使用している。また、イエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックのカラーインクを用いて多色印字する場合にはインク滴を重ね合せて混色を行う方法を採用している。その場合には、できるだけ印字ドットが互いに重なるようにするために、印字ドットを大きくするように設定している。

そのため、このようにして得た入力多値画像データに対する従来の印字物の明度(L^*)との関係は第14図に示すように直線的(リニア)な関係にはならず、画像データがある濃度以上になると、明度は飽和してしまい、入力画像データに対して忠実な再現が行われないという問題がある。

また、イエロー、マゼンタ、シアンの単色インクの特性を $a^* - b^*$ 平面(但し $+a^*$ は赤方向、 $-a^*$ は緑方向、 $+b^*$ は黄方向、 $-b^*$ は

背方向を示す)で示したものが第15図であるが、本図の破線で示したものがインクが重なり合う場合の実際のインクジェット記録装置で印字した試料を測定したものであり、実線がインクの重なりが発生しない理想的な値を示すものである。本図に示すように、実際に印字されたものは、理想曲線が直線であるのに対し、弧を描いてゆく。この原因は、第13図に示すような印字ドットの重なり部があるためであり、同一濃度のインクを用いて印字しても、濃度のうすい部分と、中間部と、濃い部分では、それぞれ色調が違ってくるといふ問題がある。つまり、このように、同じインクを用いても色が違ってくるといふことは、インクの重なりにより、彩度(あざやかさ)と色相(色み)が変化するためである。

すなわち、従来装置では以下のような問題が生じていた。

① ドットピッチより大きなドット径の印字を行うので、画像データと印字明度あるいは濃度との直線的な関係が得られない。

とする。

〔作用〕

本発明は、インクジェット記録での吐出インクの重ね打ちにより、

① ドット径を変調をさせ、これによりなめらかに面積率を変化させ、また

② ドット重ねにより、印字ドットの濃度を上げるとともに、彩度や色相の制御を行うようにし、

③ ドット重ねの時間間隔をほぼ1 msec以下にして、ドット径成長を行うことと、ほぼ1 msec以上にして、ドット径を成長させずにインク重ねを行うことを組合せるようにしたので、滑らかな階調性を得ることができると同時に、色再現において重要な役割りを担う彩度、色相の制御を行うことができる。

〔実施例〕

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

第1図は本発明実施例の回路構成を示す。本図

② 同一色においても、ドットの重なりにより、色が変わる。

③ 彩度や色相といった色を表わす基準の色調制御が正確にできない。

④ 階調性を増すために閾値パターンマトリックスサイズを大きくとっているため、解像度が落ちたり、粒状性が目立つといった欠点がある。

本発明は、上述の問題点を解決するためになされたもので、画素の大きさを変えずに、階調性を増し、かつ彩度のようなカラー画像の画質を正確に制御することができるようにしたインクジェット記録装置を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

かかる目的を達成するために、本発明は最小ドット径がドット打ち込みピッチよりも小さいドットの複数の集まりで1画素を表現し、かつ閾値マトリックスまたは濃度パターンデータを用いて入力画像の濃度や色調に応じて被記録材上の同一位置で連続的にインク滴を複数ドット吐出し、インク滴の吐出時間間隔を可変にしたことを特徴

において、11は後述の第2図で示すような複数の閾値マトリックス10-1~10-4をあらかじめ格納したパターンメモリ、12,13,14はそれぞれパターンメモリ11のX,Y,Z方向の閾値読出し用アドレス発生器である。15は比較器(パラレルコンパレータ)3でのドット展開された2値化データを一時格納するラインメモリ、16,17,18はラインメモリ15のX,Y,Z方向の書き込み用アドレス発生器である。19はラインメモリ15からの出力データの読み出しタイミングを制御するリードコントローラ、20は吐出パルスが発生するパルス発生器、21はシフトレジスタである。ラインメモリ15から読み出されたデータはリードコントローラ19を介してシフトレジスタ21に入り、パルス発生器20の吐出パルスに応じてインクジェットヘッド22のノズル内の発熱素子のような駆動素子に供給される。

従来の閾値マトリックスは第11図および第12図に示すように行方向と列方向のx-y方向のみであったが、本発明での第2図に示すようにさらに重ね方向のZ方向を増加し、例えば、4×4の閾値

マトリックスで4ドット重ねの場合には、 $4 \times 4 \times 4$ の閾値マトリックス10-1~10-4をパターンメモリ11に用意して比較器3に送り、入力画像データ1と比較する。このように、本例の閾値マトリックス10-1~10-4は重ね打ち方向(Z)の閾値データも用意するので、4ドット重ねの場合には従来の 4×4 閾値マトリックスよりも4倍の大きさとなる。また、それとともに、入力画像データ1との比較回数も4倍になる。

このように閾値マトリックス10-1~10-4の重ね打ちパターンデザインに従って、0,1符号に2値化された画像データは、次にラインメモリ15に入力してインクジェットプリンタの吐出信号S1(第3図(A)~(C)参照)となる。例えば、比較器3で2値化されたデータがインクジェットヘッド22の1つのノズル23(第3図参照)に対して“1100”として与えられるならば、そのノズル23からは1ドット、2ドットと連続して、インク滴が吐出され用紙上の同一位置に重ね打ち印字が実行される。

ジェットヘッド22のノズル23内の発熱素子に供給され、ノズル23はこの吐出信号に応じてインクを吐出し、再び同様な操作を繰返す。

第1図の回路構成でドットの打ち込み時間間隔を操作するには、第2図に示すように複数の閾値パターンをあらかじめ用意しておき、1,0の符号でその間隔を調整する。例えば、画像データ1の“32”のデータが入力されたのに対し、重ね打ち毎に出される閾値が“7”、“14”、“21”、“28”、“35”、“42”、“49”、“56”であるとする。と画像データ1は1つのノズルに対し“11110000”と2値化されるが、その閾値が“7”、“35”、“14”、“42”、“21”、“49”、“28”、“56”であるとするれば、“32”の画像データ1は“10101010”となり、両者の印字結果は同じ3ドット重ねではあるが、インクの吐出の間隔(時間間隔)が違うので後述のように印字ドットの径の寸法が違ってくる。

第3図および第4図に本発明実施例における印字データS1と吐出パルスS2の出力タイミングを示

次に、第1図の本発明実施例の動作を説明する。

入力多値画像データ1がラッチ回路2にラッチされると、パターンメモリ11からアドレス発生器12,13,14で指示されたX,Y,Zのアドレスの閾値データが比較器3に供給され、ラッチ回路2から供給される画像データ1はその閾値データと比較器3により逐次比較されて2値化される。比較器3で0,1に2値化されたデータは、パターンメモリと同様にX,Y,Zのアドレスで示されるラインメモリ15内に記憶される。

一方、インクジェットプリンタ側では、ラインメモリ15内に用意されたデータ(吐出信号)をリードコントローラ19により読み出し、シフトレジスタ21を通してインクジェットヘッド22へ送る。すなわち、インクジェットヘッド22分のデータがシフトレジスタ21内に用意されると、パルス発生器20から吐出パルスS2がシフトレジスタ21に印加され、シフトレジスタ21から第4図に示すようなタイミングで吐出信号(データ)がインク

す。シフトレジスタ21に用意されたデータS1に対して吐出パルスS2が印加されると、データS1が1の時だけ、ノズル23からインク滴24が吐出する。このインク吐出の間隔をもで示したが、第5図に示すように、この間隔tが短くなればなるほど全体的に印字ドット25のドット径成長率は増し、逆に間隔tが長くなればなるほどドット径成長率は減る傾向にある。

すなわち、インクジェットプリンタの吐出信号S1が連続してインクジェットヘッド22へ印加されると、第6図のcに示すように、紙面上27でインク28が融合しながらにじみ、ドット径が成長する。これに対し、インクドットの打ち込みが間隔tを広げると、第5図のa、bおよび第6図のa、bに示すように、ドット径成長は鈍くなるが、重ね合わせによる彩度、色相を変化させることができ、また、印字されたドットそのものの濃度も多少向上する。このように、第5図および第6図において、b→a→cと印字されたドットのインクの広がりが増すのは1ドット目が紙面に打

ち込まれ、次のドットが打ち込まれるまでに、時間も短いと、1ドット、2ドット、3ドット…とインクが紙に浸透する速度よりもインク滴の供給の方が早くなりインクが紙面に広がり易いためである。第6図の右側に紙の内部へのインクが浸透する様子を矢印で示した。第7図は重ね打の回数とドット径の寸法との関係を示したものであり、重ね打ち間隔が長くなると、ドット径成長率 f は低くなること分る。

従って、Z方向の閾値マトリックスを8種類あるいは9種類と数多く用意すれば、例えば同一画像データに対して①11100000、②10101000、③10010010…と2値化させることができ、滑らかな階調性を得られ、明度、彩度、色相を適切に制御することが可能となる。

以上述べてきたように、インク滴の重ね打ちによるドット径成長を利用して、従来技術では表現できなかった滑らかな階調性を得ることができる。特に、第8図に示すような入力画像データ1と明度の直線的な関係が得られる場合には、Aで

③ ドット径を変えずに、重ね打ちをすることにより、再現画像のあざやかさや、色味を変えることができ、明瞭な画質を得ることができる。

また、細かな階調性を表現し、彩度、色相を調整するには、ビットの吐出間隔を変えればよいが、それには、次のものが考えられる。

① 上述したように閾値マトリックスのZ方向のデータによりドットの間隔を調整する。

② 閾値マトリックスのZのアドレスを操作して、2値化データ0としたい場合は閾値と比較しても必ず0となるような255の閾値データを読み出し、画像データと比較させるようにする。

③ 吐出パルスの周波数を変化させる。

第9図は本発明の他の実施例の要部構成を示し、本例では入力多値画像データ1に対して、X,Y,Zで示されるアドレスとともにルックアップテーブル30から2値化データを呼び出して、ラインメモリ15に出力する。画像データ1の大きさで示されるアドレスとX,Yのアドレス発生器31,32で作られる行列アドレスとを加えてルックアップ

示すハイライト部分などは、ドット径が小さくなるように閾値マトリックスを構成する方が、粒状性が目立たなくなる。今まで、人の顔の画像を再現すると、皮膚の色がうまく再現できなかったりしたが、本実施例によれば滑らかな階調性を得られるので膚の色も適切に再現することができる。また、ドット重ねの間隔を長くすれば面積率は変わらないが、インク重ねによる効果、すなわち、彩度の変化であざやかさを上げることができるので表現の幅が広がり、画質を著しく向上させ得る。

よって、本発明実施例による効果としてはまとめると次のことが挙げられる。

① 従来のものより小さなドットを用いることができるので、明るい部分がさらに細かく表現できる。

② 小ドット径の印字を、全体的に散りばめ、重ね打ちでドット径を徐々に大きくして行くと、階調性の飛び(急激な変化)が目立たなくなり、滑らかな色調を表現できる。

テーブル30から2値化データを呼び出すが、Zのアドレス発生器33のZアドレスの違いにより、重ね合わせのデータを異なった値で読み出すことができる。その他の構成は第1図の第1実施例と同様なのでその詳細な説明は省略する。

[発明の効果]

以上説明したように、本発明によれば小さなドット径の印字を重ね合わせでより大きなドット径にして行くドット径変調に加えて、ドット打ち込み時間間隔を調整するようにしたので、単に細かな階調性を得られることのみならず、色再現において重要な役割を担う彩度や色相についても適切に調整制御ができる効果が得られる。

これにより、本発明によれば、滑らかな階調性は得られてはいるが、いまひとつはつきりしないようなぼけた画質の時に、あざやかさの調整を加えて印字される画像を明瞭にするということも可能となる。また、本発明は従来の既存インクジェット記録装置をほとんどそのまま用いて改良することが容易にできるので実用性も高い。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明実施例の回路構成を示すブロック図、

第2図は第1図のパターンメモリに格納された閾値マトリックスの構成例を示す模式図、

第3図(A)～(C)は本発明実施例での吐出データと吐出パルスとの関係を示すタイミングチャート、

第4図は本発明実施例でのインク吐出間隔の一例を示すタイミングチャート、

第5図は本発明実施例でのインク吐出間隔とドット径成長の関係を示す平面図、

第6図は本発明実施例でのインク吐出間隔の相違によるインクの付着の様子を示す立面図、

第7図は本発明実施例でのインク吐出間隔とドット径の成長の関係を示す特性図、

第8図は入力多値画像データの値に対する明度(L^*)との関係を示す特性図、

第9図は本発明の他の実施例の要部回路構成を示すブロック図、

第10図は従来装置の回路構成を示すブロック図、

第11図(A)～(D)は従来装置での入力多値画像データを2値化する際の画素の大きさと閾値マトリックスの作用関係を示す模式図、

第12図(A)～(C)は従来の閾値マトリックスの構成例とその閾値マトリックスを用いて印字する際の理想的な印字パターンとを示す説明図、

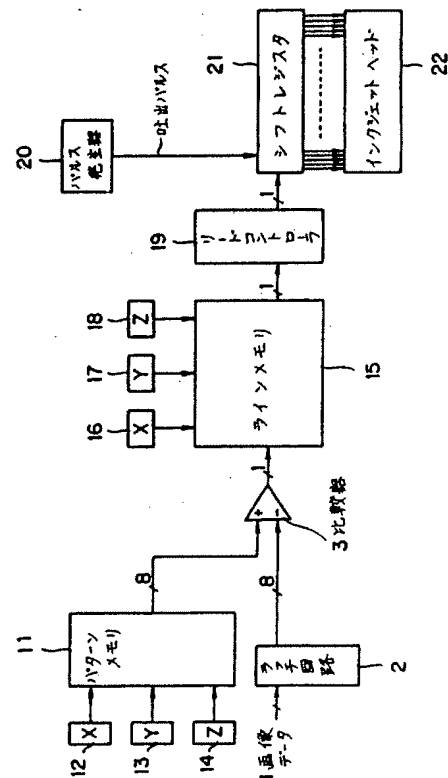
第13図は従来装置での実際の印字の重なりの様子を示す平面図、

第14図は従来装置での入力画像データの値と明度(L^*)との関係を示す特性図、

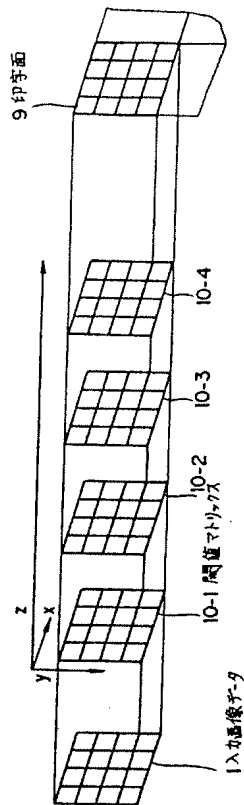
第15図は従来装置での $a^* - b^*$ 平面でのイエロー、マゼンタ、シアンインクの重なりのある場合と、ない場合の特性を示す特性図である。

- 1…入力画像データ、
- 2…ラッチ回路、
- 3…比較器、
- 10-1～10-4…閾値マトリックス、

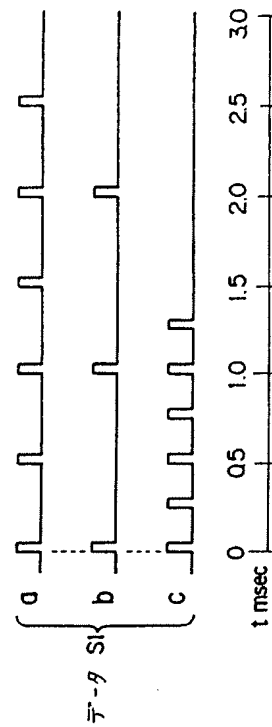
- 11…パターンメモリ、
- 15…ラインメモリ、
- 19…リードコントローラ、
- 20…パルス発生器、
- 21…シフトレジスタ、
- 22…インクジェットヘッド、
- 23…ノズル、
- 24…インク滴、
- 30…ルックアップテーブル、



実施例の回路構成のブロック図
第1図

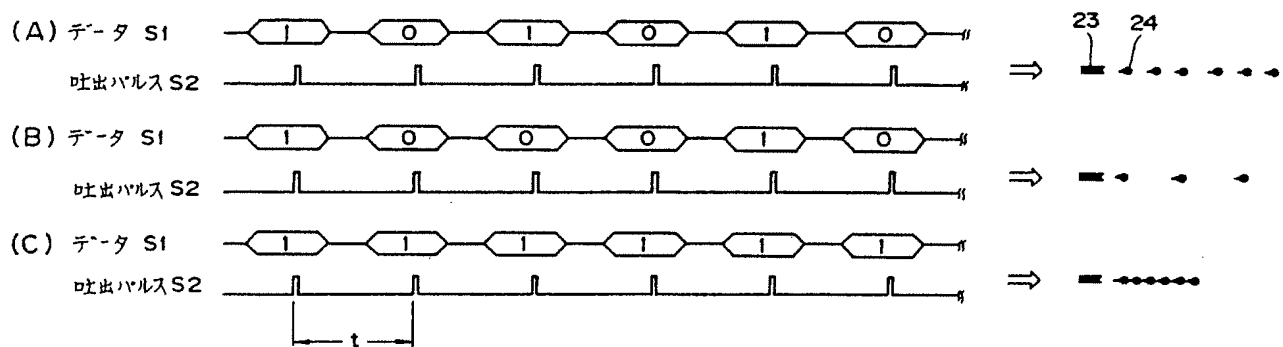


実施例の関値マトリックスの構成を示す模式図
第2図



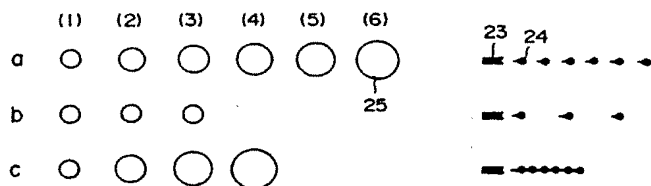
実施例のインク吐出間隔のタイミングチャート

第4図



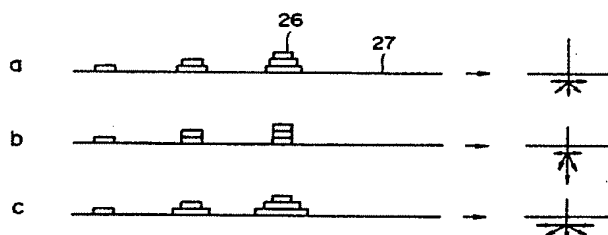
実施例の吐出データと吐出パルスの関係を示すタイミングチャート

第3図



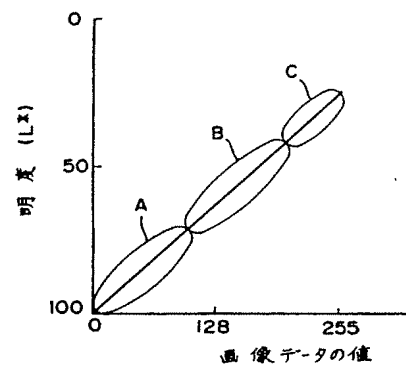
実施例のインク吐出間隔とドット径成長の関係を示す平面図

第5図



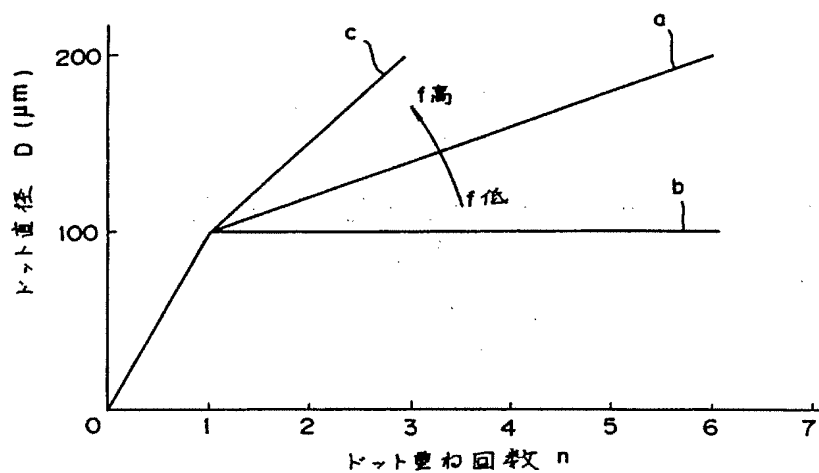
実施例の紙面上でのインクの付着の様子を示す立面図

第6図



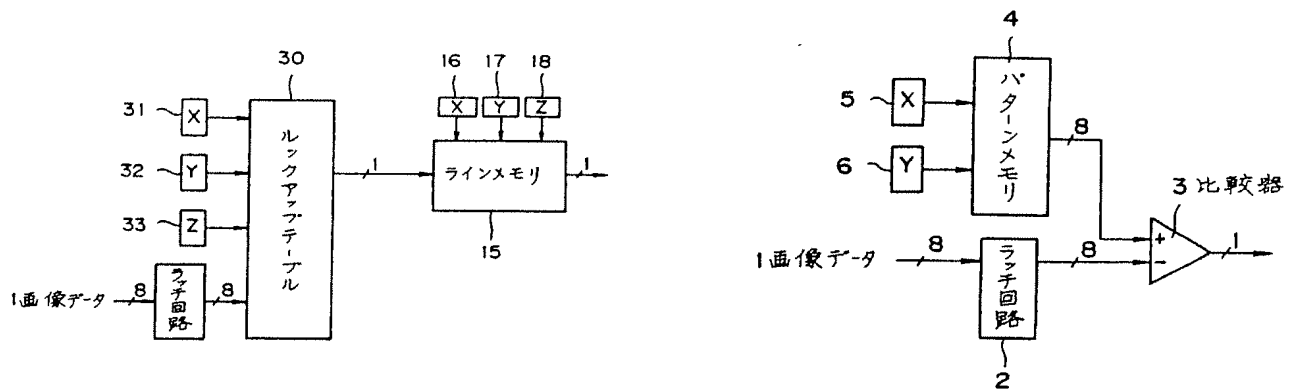
実施例の入力画像データと明度の関係を示す特性図

第8図



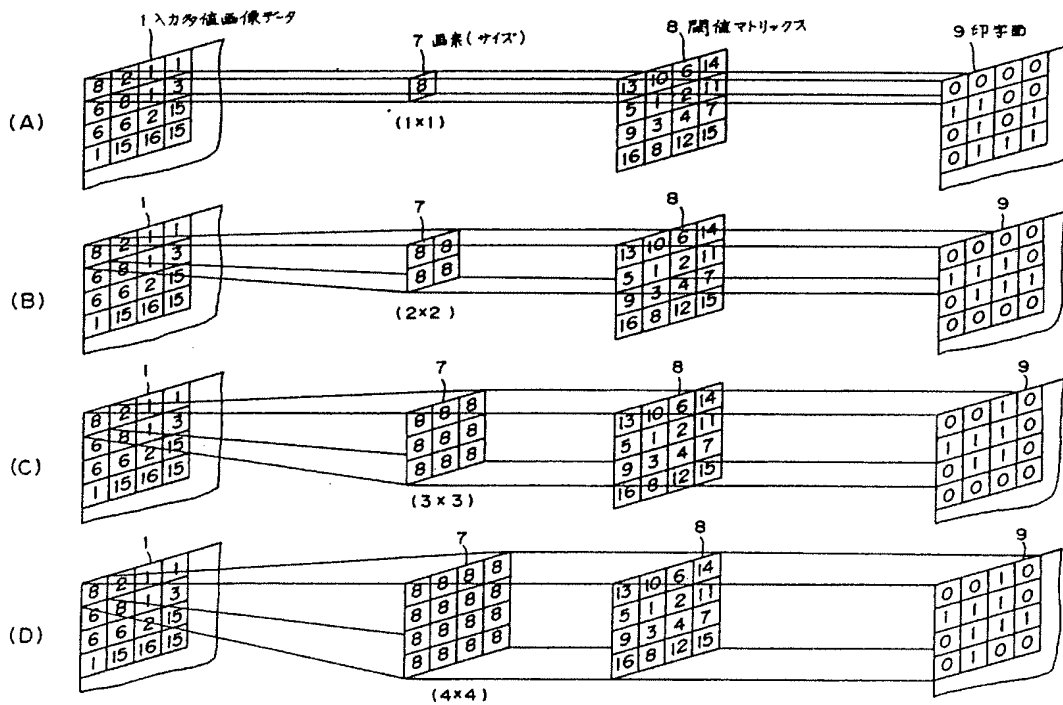
実施例のインク吐出間隔とドット径の成長の関係を示す特性図

第7図



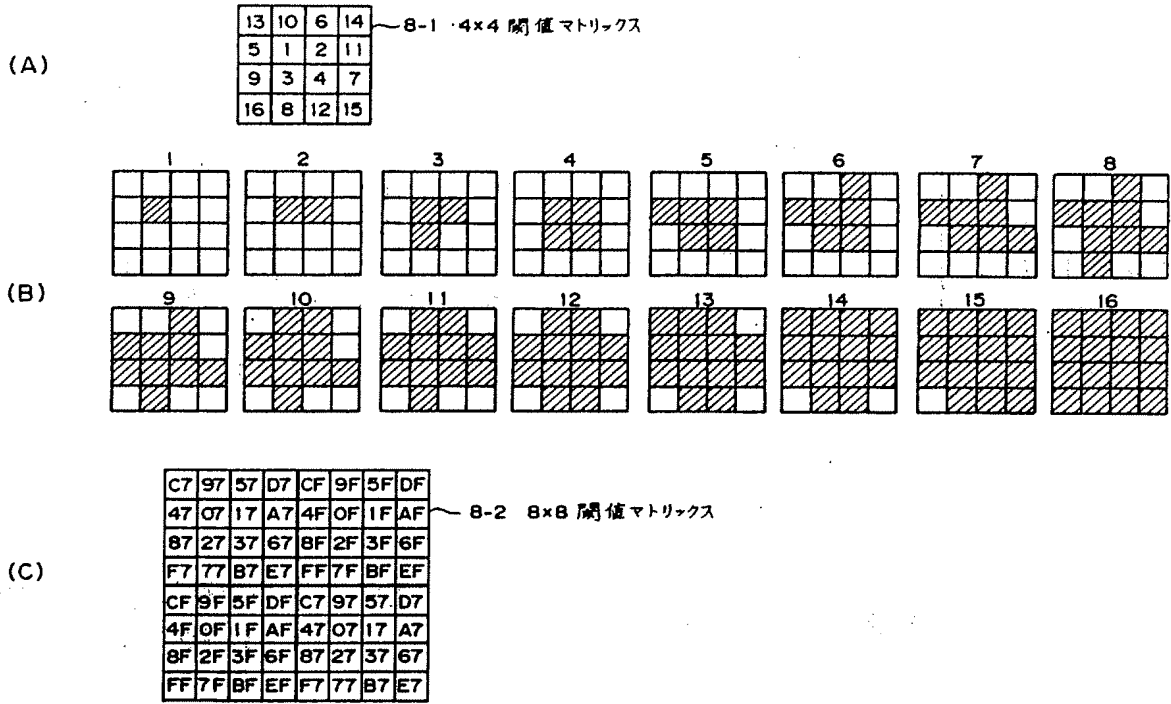
他の実施例の構成のブロック図
第 9 図

従来の回路構成のブロック図
第 10 図



従来装置での画素の大きさと閾値マトリックスの作用関係を示す模式図

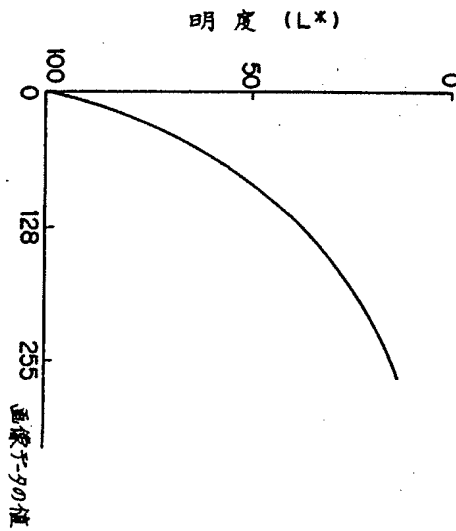
第 11 図



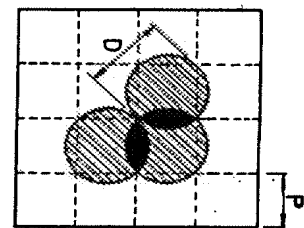
従来の閾値マトリックスと印字パターンを示す説明図

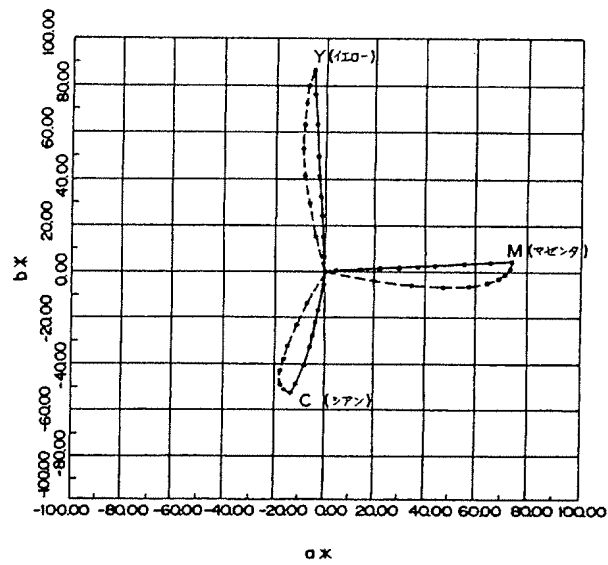
第12図

従来の入力画像データの値と明度との関係を示す特性図
第14図



従来の装置での実際の印字の重なりの様子を示す平面図
第13図





従来の a^*-b^* 平面での Y, M, C の特性図

第 15 図

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第2部門第4区分
【発行日】平成5年(1993)12月14日

【公開番号】特開昭63-286357
【公開日】昭和63年(1988)11月24日
【年通号数】公開特許公報63-2864
【出願番号】特願昭62-121149
【国際特許分類第5版】

B41J 2/205

2/21

H04N 1/23 101 B 9186-5C

【F I】

B41J 3/04 103 X 9012-2C
101 A 8306-2C

手 続 補 正 書

平成4年12月24日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

特願昭62-121149号

2. 発明の名称

インクジェット記録装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
(100) キヤノン株式会社

4. 代理人

〒107
東京都港区赤坂5丁目1番31号
第6セイコービル3階
電 話 (03)3589-1201(代表)
(7748) 弁理士 谷 義 一

5. 補正命令の日付 自 発

6. 補正の対象

明 細 書

7. 補正の内容

- (1) 特許請求の範囲を別紙の通り補正する。
(2) 明細書第8頁第14行～第9頁第16行を以下の通り補正する。

「本発明は、かかる目的を達成するため、入力画像の濃度や色調に応じて被記録材上の略同一位置で連続的にインク滴を複数ドット吐出し、該インク滴の吐出時間間隔を可変にしたことを特徴とする。」

以 上

別 紙

特許請求の範囲

1) 入力画像の濃度や色調に応じて被記録材上の略同一位置で連続的にインク滴を複数ドット吐出し、該インク滴の吐出時間間隔を可変にしたことを特徴とするインクジェット記録装置。

(以下余白)